

УДК 621.01

**СИҚУВЧИ РОЛИКЛИ ТАСМАЛИ УЗАТМА ТАЪСИР ЭТУВЧИ КУЧЛАР
ТАҲЛИЛИ**

**АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВУЮЩИХ СИЛ В РЕМЕННОЙ ПЕРЕДАЧЕ С
ПРИЖИМНЫМИ РОЛИКАМИ.**

**ANALYSIS OF ACTING FORCES IN A BELT DRIVE WITH PRESSURE
ROLLERS.**

Джураев Анвар Джураевич

т.ф.д., профессор ТТЕСИ Тел +998 (93) 181 38 04 e-mail: anvardjurayev1948@mail.ru

Абдувахобов Дилшод Абдувахидович

НамМҚИ доценти Тел +998 (97) 707 18 25 e-mail: d.a.abduvahobov@gmail.com

Содиқжанов Ахрормирза Асқар ўғли

НамМҚИ стажёр-тадқиқотчи Тел +998 93 912 77 87 e-mail: a.sodikjanov77@gmail.com

Мадрахимова Муяссар Боқижоновна

НамМҚИ ст.ўқитувчи Tel: +998 97 050 18 25 e-mail: m.b.madrahimova@gmail.com

Аннотация: Мақолада тавсия этилган сиқувчи роликлари бўлган тасмали узатманинг конструктив хусусиятлари ва ишлаш принциплари келтирилган. Шунингдек, тасмали узатманинг иш жараёнида таъсир қилувчи кучларни ўзаро боғланиш ифодалари ва уларни ҳисоблашнинг аналитик усули берилган ва сиқувчи ролик бикирлигини таъсир қилувчи кучларга ўзгариш қонунияти таъсири ўрганилган.

Калит сўзлар: Тасмали узатма, шкив, тасма, куч, реакция, нормал, ишқаланиш, етакловчи, етакланувчи, тармоқ, қамров бурчаги, таранглик, таъсир кучи, боғланиш, бикирлик коэффициенти, деформация

Аннотация: В статье приведены конструктивные особенности и принципы работы рекомендуемой ременной передачи с прижимными роликами. Также приведены выражения взаимосвязи сил, действующих в процессе работы ременной передачи, и аналитический метод их расчета, а также изучено влияние закона изменения жесткости зажимного ролика на действующие силы.



Ключевые слова: Ременная передача, шкив, ремень, сила, реакция, нормаль, трение, ведущий, ведомый, сеть, угол захвата, натяжение, сила воздействия, соединение, коэффициент жесткости, деформация

Annotation: The article presents the design features and operating principles of the proposed belt drive with pressure rollers. It also provides expressions for the interrelationship of forces acting during the operation of the belt drive and an analytical method for their calculation. Additionally, the influence of the stiffness variation law of the pressure roller on the acting forces is studied.

Keywords: Belt drive, pulley, belt, force, reaction, normal, friction, driving, driven, mesh, wrap angle, tension, impact force, connection, stiffness coefficient, deformation.

Сиқувчи роликли тасмали узатма конструктив хусусиятлари

Таъсир қилувчи кучларни ўзаро таъсирлашишини аниқлаш. Таъкидлаш лозимки, тасмали узатмаларда узатма тармоқларидаги тарангликларни, бошланғич таранглигини ишқаланишини инобатга олиб Эйлер усулидан [6] фойдаланиб аниқланади. Бунда тасмани марказдан қочма кучи инобатга олинмаган.

Шунингдек, тавсия этилган янги конструктив схемада тасма билан шкив орасидаги ишқаланишни кўпайтириш учун қовушқоқ элементли ролик таъсир қилади.

Ушбу ҳолат учун узатмада таъсир қилувчи кучларни аниқлаш кўриб чиқилмаган. Келтирилган 2-расмдаги ҳисоб схемасига асосан кучларни кўриб чиқамиз.

$S + dS$ – етакловчи тармоқдаги таранглик кучи;

S – етакланувчи тармоқдаги таранглик кучи;

dF – ишқаланиш кучи;

R_n – нормал куч;

$\frac{m \cdot v^2}{r}$; – марказдан қочма куч;

$C_p \Delta h$ – сиқувчи роликдан хосил бўлган нормал куч ташкил этувчиси.

Бу ерда, $d\alpha$ – қамров бурчаги; r – шкив радиуси; V – чизиқли тезлик; m – масса; f – ишқаланиш коэффициенти; C_p – сиқувчи ролик қайишқоқ элементнинг бикирлик коэффициенти; Δh – қайишқоқ элемент чизиқли деформацияси.

Умуман олганда узатмада шкивни қўзғалмас деб қараб, тасмани тортиш ҳолатини аниқлаш кўриб чиқилди.



Ҳисоб схемасига асосан X ўқи бўйлаб тасма элементини бир текисда ҳаракат шартини қуйидагича ифодалаш мумкин [7, 8];

$$(S + dS) \cdot V = S \cdot V + dF \cdot V \quad (1)$$

ёки

$$dS = dF. \quad (2)$$

Ушбу (2) ифода тасмани шкивда сирпанишини ишқаланиш орқали бўлишини ифодалайди.

Бунда Y ўқи бўйича ҳаракатни мавжуд эмаслигини эътиборга олиб, мувозанат шартини кўриб чиқамиз. Қуйида нормал dR_n кучи таркибига марказдан қочма куч ҳамда, сиқувчи ролик қайишқоқ элементи тикловчи кучини ишқаланишини инобатга оламиз:

$$dR_n = \left(S - \frac{m \cdot v^2}{r} + C_p \Delta h \right) \cdot d\alpha \quad (3)$$

Ҳисоб схемасига асосан (2-расм) кучни Y ўқи бўйича мувозанат шarti [8];

$$\sum F_y = 0;$$

$$-(S + dS)S \cdot h \frac{d\alpha}{2} - dS \cdot \sin \cdot \frac{d\alpha}{2} + \frac{m \cdot v^2}{z} - C_p \Delta h + S d\alpha = 0. \quad (4)$$

Таъкидлаш лозимки, агарда $d\alpha = 0$ бўлганида, яъни контакт тўғри чизиқли юза бўйича амалга ошганида, яъни [8];

$$S = \frac{m \cdot v^2}{r} - C_p \Delta h \quad (5)$$

Бунда чизиқли тезлик қуйидаги ифода орқали аниқланиши мумкин:

$$V = \sqrt{\frac{r \cdot S + r \cdot C_p \Delta h}{m}}. \quad (6)$$

Амонтон-Кулон қондасига асосан [9, 10] ишқаланиш кучи учун қуйидаги ифодани келтирамиз:

$$dF = (f_0 + f_1) dR_n \equiv (f_0 + f_1) \left(S - \frac{m \cdot v^2}{z} + C_p \Delta h \right) d\alpha. \quad (7)$$

Мос равишда $dF = dS$ эканлиги (2) га асосан аниқласак

$$dS = (f_0 + f_1) \left(S - \frac{m \cdot v^2}{r} + C_p \Delta h \right) d\alpha, \quad (8)$$



бу ерда, f_0, f_1 – тасма билан шкив сирти орасидаги ишқаланиш коэффициентини базавий ва сиқувчи ролик таъсиридаги қўшимча қийматларини ифодалайди.

Олинган (8) қуйидагича ёзиб оламиз.

$$\frac{dS}{S - \frac{m \cdot v^2}{r} + C_p \Delta h} \equiv (f_0 + f_1) d\alpha, \quad (9)$$

Олинган (9) ифодадаги S ни S_1 ва S_2 оралиғи учун ва $d\alpha$ ни 0 дан α гача оралиғида $(f_0 + f_1)$ ни ўзгармас деб қараб интеграллаб қуйидагиларни ҳосил қиламиз:

$$\int_{S_1}^{S_2} \frac{dS}{S - \frac{m \cdot v^2}{r} + C_p \Delta h} \equiv (f_0 + f_1) \int_0^\alpha d\alpha \quad (10)$$

Бунда қуйидаги ифода ҳосил бўлади [11]

$$e^n \frac{S_1 - \frac{m \cdot v^2}{r} + C_p \Delta h}{S_2 - \frac{m \cdot v^2}{r} + C_p \Delta h} \equiv (f_0 + f_1) \cdot \alpha, \quad (11)$$

ёки

$$e^{(f_0 + f_1)\alpha} = \frac{S_1 - \frac{m \cdot v^2}{r} + C_p \Delta h}{S_2 - \frac{m \cdot v^2}{r} + C_p \Delta h} \quad (12)$$

Олинган (12) ифодага асосан тасмали узатмада ишқаланишни ифодаловчи Эйлер ифодасини марказдан қочма куч ва сиқувчи ролик таъсирини инобатга олган вариантини ифодалайди.

Тасмадаги тарангликни йўқолиши [12];

$$S_1 - S_2 = \left(S_2 - \frac{m \cdot v^2}{r} + C_p \Delta h \right) \left(e^{(f_0 + f_1)\alpha} - 1 \right) \quad (13)$$

ёки

$$S_1 - S_2 = \frac{\left(S_2 - \frac{m \cdot v^2}{r} + C_p \Delta h \right) \left(e^{(f_0 + f_1)\alpha} - 1 \right)}{e^{(f_0 + f_1)\alpha}} \quad (14)$$

Олинган (14) ифода тасмали узатма учун сиқувчи ролик инобатга олинганда умумий ҳисобланади.



Мос равишда марказдан қочган куч ва сиқувчи роликнинг таъсирини эътиборга олмасдан мавжуд Эйлер формуласига хусусий ҳол эканлиги аниқланади

$$\frac{S_1}{S_2} = e^{f \cdot \alpha}; S_1 - S_2 = (e^{f \cdot \alpha} - 1)$$

$$S_1 - S_2 = S_1 \cdot \frac{e^{f \cdot \alpha} - 1}{e^{f \cdot \alpha}} \quad (15)$$

Хулоса. Сиқувчи роликли тасмали узатма конструктив схемаси ишлаб чиқилган. Тасмали узатмада марказдан қочма куч ва сиқувчи ролик таъсири инобатга олинганда узатмада тасма таранглигини аниқлаш ифодалари олинган.

АДАБИЁТЛАР:

1. Д.Н.Решетов Детали машин. Учебник, “Машиностроение”, М., 1974, 655 с.,
2. Ременная передача. Авт. Свид. №1404710, БМ №23, 1988.
3. Ременная передача. Авт. Свид. №1767258, БМ №37, 1989.
4. Ременная передача. Патент Рес. Узб., IAP 03341, 2007.
5. М.Н.Иванов. Детали машин, учебник, М.Изд. Высшая школа, с. 124-125.
6. Н.И.Колчен-Механике машин Изу.маш.стр Ленинград,1971,456с
7. Д.И.Расулов. Детали машин Изд Маш стр Москва 1974,656с
8. И.И.Артоболевский Теория механизмов и машин Изд.Книга,М,1988, 640с
9. Джураев А. Моделирования динамики машинных агрегатов хлопка перерабатывающих машин. Монография. Изд. “Фан”, Ташкент, 1984, стр. 123.
10. Джураев А. Ротационные механизмы технологических машин с переменными передаточными отношениями. Ташкент: Мехнат. г. 1990, стр. 223.
11. Джураев А. Динамика рабочих механизмов хлопка перерабатывающих машин // – Ташкент: Фан. 1987. – с. 188
12. Джураев А., Маматов Д. Разработка конструктивных схем и методы расчета ременных передач с переменными параметрами. Монография изд. «Фан ва технологиялар» г. 2019, стр. 232.

